

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-165844

(P 2 0 0 0 - 1 6 5 8 4 4 A)

(43) 公開日 平成12年6月16日 (2000. 6. 16)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
H04N 7/173	620	H04N 7/173	620 D 5B065
	630		630 5B089
G06F 3/06	302	G06F 3/06	302 A 5C064
13/00	354	13/00	354 D 5K028
H04J 3/00		H04J 3/00	M 5K034

審査請求 未請求 請求項の数20 O L (全15頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-329671

(22) 出願日 平成10年11月19日 (1998. 11. 19)

(71) 出願人 398038580

ヒューレット・パッカード・カンパニー
 HEWLETT-PACKARD COMPANY
 アメリカ合衆国カリフォルニア州パロアルト
 ハノーバー・ストリート 3000

(72) 発明者 彭 智勇

神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2番2号
 ヒューレット・パッカードラボラトリー
 ズジャパンインク内

(74) 代理人 100078053

弁理士 上野 英夫

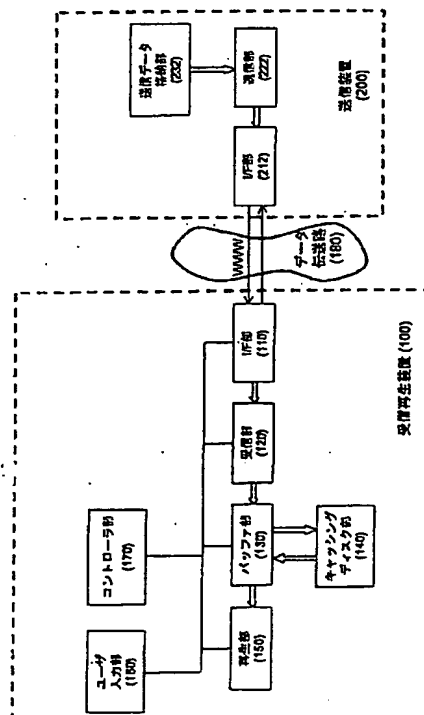
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 連続メディア・ストリーム再生システムおよびその方法

(57) 【要約】

【課題】 ワールド・ワイド・ウェブを経由して、送信装置から送信される連続メディア・ストリームを受信再生装置で受信し再生するシステムにおいて、連続して高品質の再生を行うためには、伝送路に広い帯域幅が要求され、伝送路の負荷の軽重が再生される連続メディア・ストリームの品質に影響し易いなどの問題が残っている。本発明の課題は、伝送路の負荷の軽重が発生しても、再生する連続メディア・ストリームの品質の劣化を低減させるための、安価で簡単なシステム・およびその実現方法を提供することである。

【解決手段】 本願発明では、連続メディア・ストリームを受信した後、再生装置では複数のバッファからなる循環バッファを用いて伝送速度と再生速度の同期調整を行いながら再生する。また、受信速度が再生速度より速くなりすべてのバッファがフルになったときには「受信バッファ」をディスクに格納し、「受信バッファ」を空けて再度受信に使う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】伝送路を通して、送信装置から送信される連続メディア・ストリームを受信再生装置で受信しながら再生するシステムであって、前記送信装置は前記連続メディア・ストリームを所定の送信単位に分割して送信する手段を有し、前記受信再生装置は、受信部、バッファ部、キャッシング・ディスク部、再生部、コントロール部を有し、以下(a)から(k)の手段を含むことを特徴とする連続メディア・ストリーム再生システム、

(a)再生すべき前記連続メディア・ストリームのコンテンツの番号集合(以下、再生集合と呼ぶ)を特定する手段、(b)前記キャッシング・ディスク部を検索し、前記再生集合の中で前記キャッシング・ディスク部に格納されているコンテンツの番号集合であって、かつまだ前記バッファ部に格納されていないものの番号集合(以下、ディスク集合と呼ぶ)を特定する手段、(c)前記再生集合の中で、前記ディスク集合に含まれていないコンテンツの番号集合であって、前記送信装置へ送信要求を送り、前記受信再生装置で受信する必要があるものの番号集合(以下受信集合と呼ぶ)を特定する手段、

(d)前記再生集合の中で、前記ディスク集合に含まれていないコンテンツの番号集合であって、キャッシング・ディスク部に書き込むべき集合(以下、書き込み集合と呼ぶ)を特定する手段、(e)前記受信集合の中で番号の若い順に、送信要求を前記送信装置に送る手段、

(f)要求した前記受信集合のコンテンツを前記受信部で受信し、前記バッファ部に格納する手段、(g)前記再生集合の中で番号の若いものから順に、前記バッファ部に格納されているコンテンツを再生する手段、(h)前記書き込み集合の中で番号の若い順に、前記バッファ部に格納されているコンテンツを前記キャッシュ・ディスク部に書き込む手段、(i)前記ディスク集合の中で番号の若い順に、コンテンツを前記キャッシュ・ディスク部から読み出し、前記バッファ部に格納する手段、

(j)再生済みのバッファおよび書き込み済みのバッファがあれば、クリアし受信用に開放する手段、(k)前記手段(e)から(j)までの動作を平行して行い、前記再生集合および書き込み集合が空になるまで繰り返す手段。

【請求項2】伝送路を通して、送信装置から送信される連続メディア・ストリームを受信再生装置で受信しながら再生するシステムであって、前記送信装置は前記連続メディア・ストリームを所定の送信単位に分割して送信する手段を有し、前記受信再生装置は、受信部、バッファ部、再生部、およびコントロール部を有し、前記バッファ部は複数のバッファを有し、前記各バッファは少なくともバッファ番号、識別子、コンテンツを有し、以下(a)から(g)の手段を含むことを特徴とする連続メディア・ストリーム再生システム、(a)ユーザの指示により再生すべき前記連続メディア・ストリームの範囲

を特定する手段、(b)前記連続メディア・ストリームの範囲の送信要求を前記送信装置へ送り、前記受信再生装置で受信する手段、(c)前記受信したコンテンツをバッファ部に書き込む手段であって、該手段は、前記バッファ番号の若いかつ循環順に、前記バッファ部の空きバッファに、前記受信したコンテンツおよびフルバッファであることを示す識別子を書き込み、(d)前記バッファ部のコンテンツを再生する手段であって、該手段は、前記バッファ番号の若いかつ循環順に、前記バッファ部のフルバッファに格納されているコンテンツを再生し、再生された前記バッファ部の前記フルバッファのコンテンツをクリアして、空きバッファであることを示す識別子を書き込み、(e)手段(c)と(d)を並列に処理し、指定された連続メディア・ストリームの指定された範囲の再生が終了するまで繰り返す手段。

【請求項3】前記受信したコンテンツをバッファ部に書き込む手段は、前記空きバッファがないときには、書き込みを中断し、前記バッファ部のコンテンツを再生する手段は、前記フルバッファがないときには、再生を中断すること、を含むことを特徴とする請求項2に記載の連続メディア・ストリーム再生システム

【請求項4】請求項1および2に記載のシステムであって、前記送信要求を前記送信装置に送る手段は、さらに、再生速度あるいは再生状態とは独立に前記送信要求を前記送信装置におくことを特徴とするシステム。

【請求項5】請求項1に記載のシステムであって、前記連続メディア・ストリームの前記送信単位は番号を付した識別子を含み、前記送信単位のコンテンツのバイト数は、前記バッファ部のコンテンツのバイト数と同じであることを特徴とするシステム。

【請求項6】請求項2に記載のシステムであって、前記送信単位のコンテンツのバイト数は、前記バッファ部のコンテンツのバイト数と同じであることを特徴とするシステム。

【請求項7】請求項1に記載のシステムであって、前記再生済みのバッファおよび書き込み済みのバッファがあれば、クリアし受信用に開放する手段は、さらに受信用に開放されたバッファがない場合には、前記キャッシング・ディスク部に書き込まれているが、再生されていないバッファがあれば、前記バッファをクリアし受信用に開放し、該当する前記バッファが複数あればそれらの中で最大番号のバッファをクリアし受信用に開放する手段を含むことを特徴とするシステム。

【請求項8】請求項1に記載のシステムであって、前記バッファ部に格納されているコンテンツを再生する手段は、さらに、指定されたコンテンツが前記バッファ部に格納されていないときには、予め前記キャッシュ・ディスク部に格納されている別のコンテンツの再生を行う手段を含むことを特徴とするシステム。

【請求項9】請求項1に記載のシステムであって、連続

ストリーム・データの受信再生処理において、前記バッファ部の各バッファは、少なくとも、前記受信したコンテンツを格納する受信バッファ、前記キャッシング・ディスクに格納するときの書き込みバッファ、前記キャッシング・ディスクから読み出したバッファ・データを格納する読み出しバッファ、再生するための再生バッファ、再生後クリアされる空きバッファ、およびコンテンツが格納されているフルバッファ、として動作することを特徴とするシステム。

【請求項 10】請求項 1 に記載のシステムであって、前記バッファ部は、構成要素として少なくとも前記コンテンツ、前記ストリーム番号、空きバッファであることを示す識別子、前記キャッシング・ディスクに書き込み済みであることを示す書き込み識別子、再生済みであることを示す再生識別子を含むことを特徴とするシステム。

【請求項 11】伝送路を通して、送信装置から送信される連続メディア・ストリームを受信再生装置で受信しながら再生する方法であって、前記送信装置は前記連続メディア・ストリームを所定の送信単位に分割して送信する手段を有し、前記受信再生装置は、受信部、バッファ部、キャッシング・ディスク部、再生部、コントロール部を有し、以下 (a) から (k) のステップを含むことを特徴とする連続メディア・ストリーム再生方法、

(a) 再生すべき前記連続メディア・ストリームのコンテンツの番号集合（以下、再生集合と呼ぶ）を特定するステップ、(b) 前記キャッシング・ディスク部を検索し、前記再生集合の中で前記キャッシング・ディスク部に格納されているコンテンツの番号集合であって、かつまだ前記バッファ部に格納されていないものの番号集合（以下、ディスク集合と呼ぶ）を特定するステップ、

(c) 前記再生集合の中で、前記ディスク集合に含まれていないコンテンツの番号集合であって、前記送信装置へ送信要求を送り、前記受信再生装置で受信する必要があるものの番号集合（以下受信集合と呼ぶ）を特定するステップ、(d) 前記再生集合の中で、前記ディスク集合に含まれていないコンテンツの番号集合であって、キャッシング・ディスク部に書き込むべき集合（以下、書き込み集合と呼ぶ）を特定するステップ、(e) 前記受信集合の中で番号の若い順に、送信要求を前記送信装置に送るステップ、(f) 要求した前記受信集合のコンテンツを前記受信部で受信し、前記バッファ部に格納するステップ、(g) 前記再生集合の中で番号の若いものから順に、前記バッファ部に格納されているコンテンツを再生するステップ、(h) 前記書き込み集合の中で番号の若い順に、前記バッファ部に格納されているコンテンツを前記キャッシュ・ディスク部に書き込むステップ、

(i) 前記ディスク集合の中で番号の若い順に、コンテンツを前記キャッシュ・ディスク部から読み出し、前記バッファ部に格納するステップ、(j) 再生済みのバッファおよび書き込み済みのバッファがあれば、クリア

し受信用に開放するステップ、(k) 前記ステップ (e) から (j) までの処理を平行して行い、前記再生集合および書き込み集合が空になるまで繰り返すステップ。

【請求項 12】伝送路を通して、送信装置から送信される連続メディア・ストリームを受信再生装置で受信しながら再生する方法であって、前記送信装置は前記連続メディア・ストリームを所定の送信単位に分割して送信する手段を有し、前記受信再生装置は、受信部、バッファ部、再生部、およびコントロール部を有し、前記バッファ部は複数のバッファを有し、前記各バッファは少なくともバッファ番号、識別子、コンテンツを有し、以下 (a) から (g) のステップを含むことを特徴とする連続メディア・ストリーム再生方法、(a) ユーザの指示により再生すべき前記連続メディア・ストリームの範囲を特定するステップ、(b) 前記連続メディア・ストリームの範囲の送信要求を前記送信装置へ送り、前記受信再生装置で受信するステップ、(c) 前記受信したコンテンツをバッファ部に書き込むステップであって、該ステップは、前記バッファ番号の若い方から循環順に、前記バッファ部の空きバッファに、前記受信したコンテンツおよびフルバッファであることを示す識別子を書き込み、(d) 前記バッファ部のコンテンツを再生するステップであって、該ステップは、前記バッファ番号の若い方から循環順に、前記バッファ部のフルバッファに格納されているコンテンツを再生し、再生された前記バッファ部の前記フルバッファのコンテンツをクリアして、空きバッファであることを示す識別子を書き込み、(e) ステップ (c) と (d) を並列に処理し、指定された連続メディア・ストリームの指定された範囲の再生が終了するまで繰り返すステップ。

【請求項 13】前記受信したコンテンツをバッファ部に書き込むステップは、前記空きバッファがないときには、書き込みを中断し、前記バッファ部のコンテンツを再生するステップは、前記フルバッファがないときには、再生を中断すること、を含むことを特徴とする請求項 12 に記載の連続メディア・ストリーム再生方法。

【請求項 14】請求項 11 および 12 に記載の方法であって、前記送信要求を前記送信装置に送るステップは、さらに、再生速度あるいは再生状態とは独立に前記送信要求を前記送信装置におくことを特徴とする方法。

【請求項 15】請求項 11 に記載の方法であって、前記連続メディア・ストリームの前記送信単位は番号を付した識別子を含み、前記送信単位のコンテンツのバイト数は、前記バッファ部のコンテンツのバイト数と同じであることを特徴とする方法。

【請求項 16】請求項 12 に記載の方法であって、前記送信単位のコンテンツのバイト数は、前記バッファ部のコンテンツのバイト数と同じであることを特徴とする方法。

【請求項17】請求項11に記載の方法であって、前記再生済みのバッファおよび書き込み済みのバッファがあれば、クリアし受信用に開放するステップは、さらに受信用に開放されたバッファがない場合には、前記キャッシング・ディスク部に書き込まれているが、再生されていないバッファがあれば、前記バッファをクリアし受信用に開放し、該当する前記バッファが複数あればそれらの中で最大番号のバッファをクリアし受信用に開放するステップを含むことを特徴とする方法。

【請求項18】請求項11に記載の方法であって、前記バッファ部に格納されているコンテンツを再生するステップは、さらに、指定されたコンテンツが前記バッファ部に格納されていないときには、予め前記キャッシング・ディスク部に格納されている別のコンテンツの再生を行うステップを含むことを特徴とする方法。

【請求項19】請求項11に記載の方法であって、連続ストリーム・データの受信再生処理において、前記バッファ部の各バッファは、少なくとも、前記受信したコンテンツを格納する受信バッファ、前記キャッシング・ディスクに格納するときの書き込みバッファ、前記キャッシング・ディスクから読み出したバッファ・データを格納する読み出しバッファ、再生するための再生バッファ、再生後クリアされる空きバッファ、およびコンテンツが格納されているフルバッファ、として動作することを特徴とする方法。

【請求項20】請求項11に記載の方法であって、前記バッファ部は、構成要素として少なくとも前記コンテンツ、前記ストリーム番号、空きバッファであることを示すナール識別子、前記キャッシング・ディスクに書き込み済みであることを示す書き込み識別子、再生済みであることを示す再生識別子を含むことを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】送信装置から送信される連続メディア・ストリームを受信再生装置で受信しながら再生するシステムおよびその方法に関する、さらに詳細には、ワールド・ワイド・ウェブ (World Wide Web、以下WWW) を経由して伝送される連続メディア・ストリームの再生システムおよびその方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、WWW経由で、オーディオ又はビデオ、あるいはその両方の提供サービスが行われるようになってきた。データ伝送の方式として、大きく分けると、ダウンロード方式とストリーム方式がある。ダウンロード方式は、オーディオ又はビデオなどのメディアを再生する前にすべてダウンロードする。この方式は伝送経路の負荷が重くても再生の品質には影響しないという利点はあるが、逆に欠点として、ダウンロードの時間がかかること、一部の情報を聞きたいときにもすべてダウンロードする必要があること、さらにリアルタイムでの

再生ができないことなどが挙げられる。ストリーム方式は、連続ストリームを伝送しながら順次再生する。この方式は、要求すると直ちに再生ができる、リアルタイムでの再生ができるなどの利点があるが、逆に欠点として、ストリーム方式は伝送路に広い帯域幅が要求されること、伝送路の負荷の軽重が再生品質に影響し易いこと、フローコントロールのためのサーバが必要であることなどが挙げられる。

【0003】従来技術におけるストリーム方式を採用しているものが数多く市場に提供されている。これらの製品は連続メディア・ストリーム伝送技術を使ってオーディオおよびビデオなどの連続メディアをインターネット上で伝送している。図1に示すように、利用者はシステムの受信再生装置(10)を使って、インターネット経由で送られてくるオーディオおよびビデオのコンテンツを再生することができる。これらの従来技術では二つのバッファ(16)を使用している。一つは受信バッファ、他の一つは再生用バッファである。受信バッファがフル(Full、満杯、以下フル)になり、しかも再生用バッファのデータが全て再生されてしまったら、これらの二つのバッファを切替える。これにより連続オーディオ・ビデオ・ストリームを連続して再生することができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、これらの従来技術では、やはり伝送路に広い帯域幅が要求され、伝送路の負荷の軽重が再生される連続メディア・ストリームの品質に影響し易いなどの問題が残っている。インターネットでは、ユーザからサーバへのアクセスが一度に集中すると、伝送路の負荷が重くなり、伝送帯域幅の低減は避けられない。従って、従来技術ではインターネットの不安定に対して柔軟に対応することができない。音楽の再生など連続メディア・ストリームの再生が連続的に行われないことは大きな問題である。本発明の目的は、伝送路の負荷の軽重が発生しても、再生する連続メディア・ストリームの品質の劣化を低減させるための、安価で簡単なシステムおよびその実現方法を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は前記目的を達成するため、図2および図3に示したような連続メディア・ストリームに対するバッファリング・キャッシング方法を提案する。つまり、インターネットを使ってオーディオ・ビデオのような連続メディアがストリームの形で伝送され、受信再生装置は複数のバッファからなる循環バッファを用いて、伝送速度と再生速度の同期調整を行いながらメディアの再生を連続に行う。実施に当たっては、まず、すべてのバッファをクリアし「空きバッファ」とする。その中の一つを「受信バッファ」として受信する。この「受信バッファ」がフルになったら、その

中のデータをディスクに格納し同時に再生する。さらに、次の空いているバッファを使って、連続メディア・ストリームの受信を続ける。図4に示すバッファ・データのキャッシング・ディスクへの格納と再生が終わったら、このバッファをクリアして「空きバッファ」とし、再度「受信バッファ」として使用する。

【0006】従来技術では、図1に示すように「受信バッファ」と「再生バッファ」が同じサイズで固定されている。本願発明の循環バッファの方法では、実際に受信に使うバッファのサイズ（「受信バッファ」とすべての「空きバッファ」の和）と、再生に使うバッファのサイズ（「再生バッファ」とすべての「フルバッファ」の和）が必ずしも同じではなく、システムの受信・再生状況に応じて、動的に変わる。例えば、受信速度が再生速度より速くなったなら、未再生コンテンツが格納されている「フルバッファ」の数が増えるので、再生に使えるバッファのサイズが大きくなる。再生速度が受信速度より速くなったなら、「空きバッファ」の数が増えてくる。一般にインターネットの通信帯域幅をある時間に渡って保証することは困難なために、受信速度が再生速度より早くなったり、あるいは逆に遅くなったりする。本願発明の循環バッファは、このような事態が発生しても柔軟に対応し、インターネットの伝送路の帯域幅の不安定性により発生する諸問題点を解消することができる。

【0007】さらに、ユーザの操作により、再生を一時停止することがある。この時には、すべてのバッファがフルになる可能性がある。従来の方法では、受信を停止し再生が再開されるまで待つことになる。本願発明の方法では、フルになった「受信バッファ」をディスクにキャッシュし、「受信バッファ」を空けて再度受信に使うことができる。これによって、再生が一時停止されていても、受信を一時停止することなく、連続して行うことができる。再生が再開されたら、ディスクに格納されているコンテンツを読み出して、「空きバッファ」に書き込み再生することにより、ストリームの再生を直ちに再開することが可能となる。これによって、インターネットの負荷の軽重に関係なく、インターネットの転送能力を最大限に利用することができる。本願発明では、再生速度に関係なく、伝送路の容量が許す限り、受信部は後で再生されるコンテンツを受信しディスクに格納していく。

【0008】

【発明の実施の形態】

【実施例1】図2は本願発明の概要を示すブロック図である。本願発明の主な構成要素について説明する。主な構成要素としては、送信装置（200）、データ伝送路（180）、受信再生装置（100）がある。送信装置（200）には送信部（222）、送信データ格納部（232）、I/F部（212）などがある。本願発明の説明に不要な構成要素については割愛する。送信部（2

22）は、受信再生装置（100）からの要求に従って、送信データ格納部（232）から読み出された連続メディア・ストリームをI/F部（212）を経由して送信する。このとき送信部（222）は予め決められた規則に従った送信単位に分割して伝送する。データ伝送路（180）は、データを転送する通信回線などであるが、本実施例ではWWWである。

【0009】受信再生装置（100）には、I/F部（110）、受信部（120）、バッファ部（130）、キャッシング・ディスク部（140）、再生部（150）、コントローラ部（170）、ユーザ入力部（160）などが含まれる。図5に示される連続メディア・ストリーム（400）が送信装置（200）から送信される。I/F部（110）を経由し受信された連続メディア・ストリーム（400）のコンテンツはバッファ部（130）に格納される。このとき連続メディア・ストリーム（400）は送信単位ごとに格納される。再生部（150）はバッファ部（130）に格納されている連続メディア・ストリームのコンテンツを順次読み出して再生する。また、これらの未再生コンテンツはキャッシング・ディスク部（140）に格納される。キャッシング・ディスク部（140）に格納された未再生コンテンツは、再生されるタイミングになると、バッファ部（130）に戻され、再生を待つ。受信再生装置（100）は、再生速度に関係なくデータ伝送路の回線帯域が許す限り、後で再生されるストリームの送信要求を送信装置（200）に送る。

【0010】図3は、受信再生装置（100）に内蔵されるバッファ部（130）を示す。バッファ部は、少なくとも7個のバッファを含み、各々のバッファは、使用されるタイミングによって、「受信バッファ」（210）、「書込みバッファ」（230）、「読み出しバッファ」（240）、「再生バッファ」（250）、「空きバッファ」（220）および「フルバッファ」（245）として動作する。実施例1では、未再生のコンテンツが格納されているという意味で、受信後のバッファ、書込み後のバッファ、および読み出し後のバッファを「フルバッファ」と呼ぶ。「空きバッファ」は、「受信バッファ」および「読み出しバッファ」のために最低2個が必要である。受信しているときには、一つの「受信バッファ」への書込みが終了したときには、直ちに次の「受信バッファ」へ書込みを開始しなければならない。同様に読み出しをしているときには、一つの「読み出しバッファ」への書込みが終了したときには、直ちに次の「読み出しバッファ」への書込みを開始しなければならない。

【0011】再生部（150）、受信部（120）およびキャッシング・ディスク部（140）は、それぞれこれらの7個のバッファとデータ・バス（260）を介して接続されている。説明の都合上、バッファ部の中を、

「受信バッファ」、「再生バッファ」、「読み出しバッファ」、「書き込みバッファ」、「フルバッファ」および「空きバッファ」と呼んで説明する。実際は物理的には同じバッファである。各バッファは、本願発明を実行するときに、物理的には同じバッファであっても、そのタイミングによってその役割が変わるのでこのような用語を使用した。つまり、受信しているときには「受信バッファ」として動作し、再生されるときには「再生バッファ」として動作する。

【0012】バッファ部は複数のバッファ・データ（300）からなる。図4は各バッファ・データの構成要素を示す。コンテンツ部（310）には、連続メディア・ストリームとして再生されるコンテンツが格納される。ストリーム番号部（350）には連続メディア・ストリームに付された識別番号が格納される。ナル識別子部（320）にはバッファが空きバッファでないことを、書き込み識別子部（330）にはキャッシング・ディスク部（140）に格納されていることを、再生識別子部（340）にはすでに再生されていることを、それぞれ“1”が書き込まれていることで表わす。“0”が書き込まれている場合はその逆を意味する。これらのバッファ・データ（300）のうちストリーム番号とコンテンツが、キャッシング・ディスク部に格納される。

【0013】図5は、再生される連続メディア・ストリーム（400）を示す図である。連続メディア・ストリーム（400）はバッファ・データ（300）のコンテンツ（310）の大きさと同じサイズで区切られ、順にストリーム番号（410）が付されている。この区切られた部分が送信装置（200）から送信される送信単位である。連続メディア・ストリーム（400）の例として、8ビットPCM11KHzの音声ストリームを取上げると、約5分間のストリームを再生するために必要なバイト数は、約3.14Mバイトである。本実施例では、バッファのサイズとして8192バイトを取った。従って、連続ストリームの総数は、 $403 (= 3.14 \times 1024 \times 1024 / 8.192 + 2)$ 個となる。以下、図7Aから図7Fを参照しながら本願発明のアルゴリズムを説明する。図7Aは実施例1における全体のフローチャートを示している。ユーザ入力の後、受信ステップ、書き込みステップ、再生ステップ、読み出しステップ、およびクリアステップの各処理が並列処理されているように動作する。

【0014】（1）ユーザ入力ステップ（図7A）

（a）ユーザは、ユーザ入力部から再生したいメディアの種類、範囲、使用するバッファの数およびその他の情報を入力する。コントローラ部は再生に必要な連続メディア・ストリームのコンテンツの番号集合（以下本願明細書では「再生集合」と呼ぶ）を特定する。

（b）キャッシング・ディスク部を検索し、「再生集合」の中でキャッシング・ディスク部に格納されている

コンテンツの番号集合であって、かつバッファ部に格納されていないものの番号集合（以下「ディスク集合」と呼ぶ）を特定する。

（c）「再生集合」の中で、「ディスク集合」に含まれていないコンテンツの番号集合であって、送信装置へ送信要求を送り、受信再生装置で受信する必要のあるものの番号集合（以下「受信集合」と呼ぶ）を特定する。

（d）「再生集合」の中で、「ディスク集合」に含まれていないコンテンツの番号集合であって、キャッシング・ディスク部に書き込むべき集合（以下「書き込み集合」と呼ぶ）を特定する。

【0015】（2）受信ステップ（図7B）

（a）「受信集合」の中で番号の若い順に、コンテンツの送信要求を送信装置に送る。

（b）「空きバッファ」を「受信バッファ」としてコンテンツを受信する。

受信したコンテンツ→コンテンツ部（310）

（c）「受信バッファ」には次の情報が書き込まれ「フルバッファ」となる。「フルバッファ」は、次の処理である再生処理あるいは書き込み処理を待つ。

ストリーム番号→ストリーム番号部（350）

バッファが空きバッファでないことを示す“1”→ナル識別子部（320）

（d）「受信集合」の受信された当該コンテンツの番号を「受信集合」から削除する。

【0016】（3）再生ステップ（図7C）

（a）「再生集合」の中で番号の若いものから順に、再生識別子が“0”である「フルバッファ」をさがす。

（b）検出された「フルバッファ」を「再生バッファ」として、それに格納されているコンテンツを再生する。

（c）「再生バッファ」に次の情報を書込む。

再生済みであることを示す“1”→再生識別子部（340）

（d）「再生集合」の再生された当該コンテンツの番号を「再生集合」から削除する。

（e）指定されたコンテンツを格納している「フルバッファ」がないときには、予め、キャッシュ・ディスク部に格納されている人気コンテンツ（例えば、最新ニュース、天気予報など）をストリームに割り込んで再生を続ける。しかし指定されたコンテンツが受信されバッファに格納されると、割り込んだコンテンツの再生を中止し、この「フルバッファ」を「再生バッファ」として元のコンテンツの再生を再開する。

【0017】（4）書き込みステップ（図7D）

（a）「書き込み集合」の中で番号の若い順に、書き込み識別子が“0”である「フルバッファ」をさがす。

（b）検出された「フルバッファ」を「書き込みバッファ」とし、それに格納されている情報のうち、コンテンツおよびストリーム番号をキャッシュ・ディスク部に書き込む。

(c) 「書込みバッファ」に次の情報を書込む。
書込み済みであることを示す”1”――>書込み識別子部
(330)。

(d) 「書込み集合」の書込まれた当該コンテンツの番号を「書込み集合」から削除する。

(5) 読み出しステップ(図7E)

(a) 「ディスク集合」の中で番号の若い順にさがす。

(b) 「空きバッファ」を「読み出しバッファ」とし、
検出されたコンテンツおよびストリーム番号をキャッシュ・ディスク部から読み出し、この「読み出しバッファ」に格納する。

読み出したコンテンツ――>コンテンツ部(310)

(c) 「読み出しバッファ」に次の情報を書込み「フルバッファ」とする。

ストリーム番号――>ストリーム番号部(350)

バッファが空きバッファでないことを示す”1”――>ナル識別子部(320)

書込み済みであることを示す”1”――>書込み識別子部(330)。

(e) 「ディスク集合」の当該読出された当該コンテンツの番号を「ディスク集合」から削除する。

【0018】(6) バッファ・クリア・ステップ(図7F)

(a) 「フルバッファ」のなかで、キャッシング・ディスク部書き込まれ、かつ再生済みであるバッファがあれば、そのコンテンツおよびストリーム番号をクリアし、次の情報を書込み「空きバッファ」とする。

「空きバッファ」であることを示す”0”――>ナル識別子部(320)

未再生であることを示す”0”――>再生識別子部(340)

未書込みであることを示す”0”――>書込み識別子部(330)

(b) 「空きバッファ」がないときに、キャッシング・ディスク部書き込まれているが、再生されていない「フルバッファ」があれば、そのコンテンツおよびストリーム番号をクリアし、次の情報を書込み「空きバッファ」とする。

「空きバッファ」であることを示す”0”――>ナル識別子部(320)

未再生であることを示す”0”――>再生識別子部(340)

未書込みであることを示す”0”――>書込み識別子部(330)

ここで当該「空きバッファ」になった当該コンテンツの番号を「ディスク集合」へ追加する。該当する「フルバッファ」が複数あればそれらの中でストリーム番号が最大の「フルバッファ」に対して、次の情報を書込み「空きバッファ」とする。

「空きバッファ」であることを示す”0”――>ナル識別子部(320)

別子部(320)

未再生であることを示す”0”――>再生識別子部(340)

未書込みであることを示す”0”――>書込み識別子部(330)

ここで当該「空きバッファ」になった当該コンテンツの番号を「ディスク集合」へ追加する。

(7) ステップ(1)から(6)までを、終了条件を満足するまで、つまり「再生集合」および「書込み集合」が空になるまで繰り返す。

【0019】図7Aに示すように、ステップ(1)から(6)は、繰り返し実行され、あたかも、受信ステップ、書込みステップ、再生ステップ、読み出しステップ、およびクリアステップの各処理が並列処理されているように動作する。受信ステップ、書込みステップ、再生ステップ、読み出しステップ、およびクリアステップが並列に処理されることにより、次のような効果が期待できる。つまり伝送路に余裕があるときには、再生速度に関係なく後で再生されるストリームを受信し、ディスクに格納することができる。ユーザが再生を一時中断しているとき、例えばポーズ(Pause)時でも、後で再生されるストリームも受信し、ディスクに格納する。そのために伝送路が再生中に過負荷になったときでも、ディスクから予め格納していたストリームを読み出し高品質の連続メディア・ストリームを再生できる。従来技術では、たとえ伝送路に余裕があるときでも、その時に再生に必要なストリームしか受信できない。逆に伝送路が過負荷になったときには、直ちに連続メディア・ストリームの品質が落ちることになる。

【0020】一方、伝送路の負荷の重い状態が長く続くと、すべてのバッファが空になる可能性がある。この場合に、従来の方法では、再生を中断し、「受信バッファ」にコンテンツが書込まれるまで待つことになる。本願発明では、予めディスクにキャッシュされた人気コンテンツ(例えば、最新ニュース、天気予報など)を現在のストリームに割り込んで再生する。その間にも受信を続け、ある程度ユーザが指定した本来再生すべきコンテンツが蓄積されると、人気コンテンツの割り込みを中止し、本来のコンテンツの再生を継続する。再度すべてのバッファが空になった時には、人気コンテンツの割り込みを再開する。このような割り込みを繰り返して実行することにより、無音状態をなくし、提供するサービスの品質を向上することができる。

【0021】ユーザは、さらに動作を制御する様々なパラメータを指定することができる。例えば、再生後のコンテンツをディスクに格納する、あるいは、しないの指定、使用するディスク容量の制限、中断時に再生される情報の指定などがある。受信したコンテンツをディスクに格納するモードが選択され、連続メディア・ストリーム・データがディスクに格納されると、再度の再生、早

送り、巻き戻しなどの操作が、即座にできることは言うまでもない。

【0022】

【実施例2】他の実施例としては、実施例1に示す構成からキャッシング・ディスク部(140)を取り除いたものがある。図9は、実施例2におけるバッファ部の内部構造を示す図である。受信バッファ(610)、再生バッファ(620)、フルバッファ(640)および空きバッファ(630)が示されている。実施例2では、バッファを8個使用している。各バッファのコンテンツのサイズは8192バイトである。連続メディア・ストリームの例として、8ビットPCM 11KHzの音声ストリームを取上げると、一個のバッファで、約0.7秒分の保存ができる。従って8個の空きバッファで、約5.6(=0.7×8)秒の音声データが保存できる。使用するバッファの最大数はユーザが任意に指定できる。本願システムは、ユーザが指定した範囲内でバッファを増やすことができるので、伝送経路の負荷の軽重があっても柔軟に対応できる。

【0023】図8は、実施例2におけるバッファ・データ(500)の構成要素を示す。実施例2におけるバッファ・データ(500)はコンテンツ部(510)、状態識別子部(520)、およびバッファ番号部(530)から構成されている。状態識別子部(520)には、当該バッファが空きバッファであることを示すために"0"が、フルバッファであることを示すために"1"が書込まれる。バッファ番号部には(530)は、再生・受信装置にあるバッファにつけられた番号が格納される。実施例2では、バッファを8個使用しているので、0から7までのバッファ番号を有するバッファ・データが備えられている。図10Aは実施例2におけるフローチャートを示す。実際に受信に使うバッファのサイズ(「受信バッファ」とすべての「空バッファ」の合計)と、再生に使うバッファのサイズ(「再生バッファ」と全ての「フルバッファ」の合計)が必ずしも同じではなく、システムの状態に応じて動的に変わっていく。例えば、受信速度が再生速度より速くなったら、フルになった「受信バッファ」すなわち「フルバッファ」の数が多くなる。再生速度が受信速度より速くなったら、再生済みでクリアされたバッファすなわち「空きバッファ」の数が増えていく。以下、実施例2のアルゴリズムを図10Aから図10Cを参照しながら説明する。

【0024】(1) ユーザ入力ステップ(図10A)

(a) ユーザは、ユーザ入力部から再生したいメディアの種類、範囲、使用するバッファの数およびその他の情報を入力する。コントローラ部は再生に必要な連続メディア・ストリームおよびその範囲を指定する。

(2) 送信要求ステップ

(a) 指定された連続メディア・ストリームの指定された範囲のコンテンツの送信要求を、送信装置に送る。送

信装置から送信されるコンテンツの送信単位は実施例1と同様に、「受信バッファ」のコンテンツ部のサイズと同じである。

【0025】(3) 受信ステップ(図10B)

(a) 前回受信したコンテンツを書き込んだバッファのバッファ番号より一つ多い番号を有するバッファを探す。ただし、バッファ番号が最大のバッファ番号まで行くと、最小のバッファ番号を有するバッファを探す。実施例2では、最大のバッファ番号である(7)まで行くと、最小のバッファ番号である(0)を探す。

(b) 当該バッファが「空きバッファ」であれば、それを「受信バッファ」とし、要求したコンテンツを受信する。

受信したコンテンツ→コンテンツ部(510)

(c) 「受信バッファ」に、以下の情報を書込み「フルバッファ」とする。フルバッファであることを示す

1" →状態識別子部(520)

(d) 当該バッファが未再生のコンテンツを含んでいるとき(状態識別子が"1"であるとき)には、受信を中断して、当該バッファが「空きバッファ」になるまで待つ。

【0026】(4) 再生ステップ(図10C)

(a) 前回再生したコンテンツを含むバッファのバッファ番号より一つ多い番号を有するバッファを探す。ただし、バッファ番号が最大のバッファ番号まで行くと、最小のバッファ番号を有するバッファを探す。実施例2では、最大のバッファ番号である(7)まで行くと、最小のバッファ番号である(0)を探す。

(b) 当該バッファが「フルバッファ」であれば、それを「再生バッファ」とし、そこからコンテンツを読み込み再生する。

(c) 再生されたバッファのコンテンツをクリアし、それに次の情報を書込み「空きバッファ」とする。

空きバッファであることを示す"0" →状態識別子部(520)

(d) 当該バッファに再生コンテンツが格納されていないとき(状態識別子が"0"であるとき)には、再生を中断し、当該バッファに未再生コンテンツが書込まれるまで待つ。

(5) ステップ(2)および(4)を平行して、指定された連続メディア・ストリームの指定された範囲の再生が終了するまで繰り返す。

【0027】

【発明の効果】図6Bは本願は発明におけるコンテンツの送信状況を示している。本願発明では、再生速度に関係なく、伝送路の容量が許す限り、受信部は後で再生されるコンテンツを受信しディスクに格納していく。ユーザが一時停止を指示したときでも同様である。図6Aは従来技術のコンテンツの送信状況を示している。従来技術では、伝送路の容量に余裕があっても、その時に必要

なものだけを伝送する。ユーザが一時停止を指示したときには、コンテンツの伝送が中断する。従って、本願発明は、インターネットにおけるオーディオ・ビデオなどの連続メディアを再生するとき、インターネットの伝送路の不安定に起因する、再生メディアの品質の劣化を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来技術を示すブロック図である。

【図2】本発明の好適実施例を示すブロック図である。

【図3】本発明の実施例1のバッファ部を示す図である。 10

【図4】本発明の実施例1のバッファ・データを示す図である。

【図5】本発明の実施例1の連続ストリームを示す図である。

【図6A】従来技術でのデータ伝送状態を示す図である。

【図6B】本発明のデータ伝送状態を示す図である。

【図7A】本発明の好適実施例1に関するフローチャートである。 20

【図7B】本発明の好適実施例1に関する詳細フローチャートである。

【図7C】本発明の好適実施例1に関する詳細フローチャートである。

【図7D】本発明の好適実施例1に関する詳細フローチャートである。

【図7E】本発明の好適実施例1に関する詳細フローチャートである。

【図7F】本発明の好適実施例1に関する詳細フローチャートである。 30

【図8】本発明の実施例2のバッファ・データを示す図である。

【図9】本発明の実施例2のバッファ部を示す図である。

【図10A】本発明の好適実施例2に関するフローチャートである。

【図10B】本発明の好適実施例2に関する詳細フロー

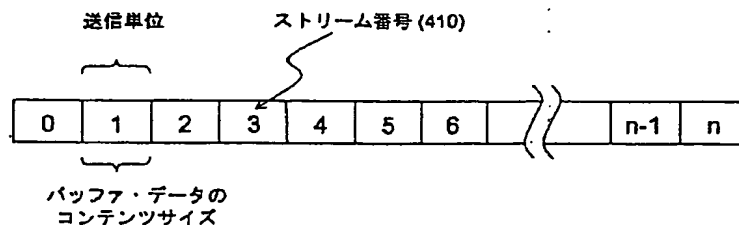
チャートである。

【図10C】本発明の好適実施例2に関する詳細フローチャートである。

【符号の説明】

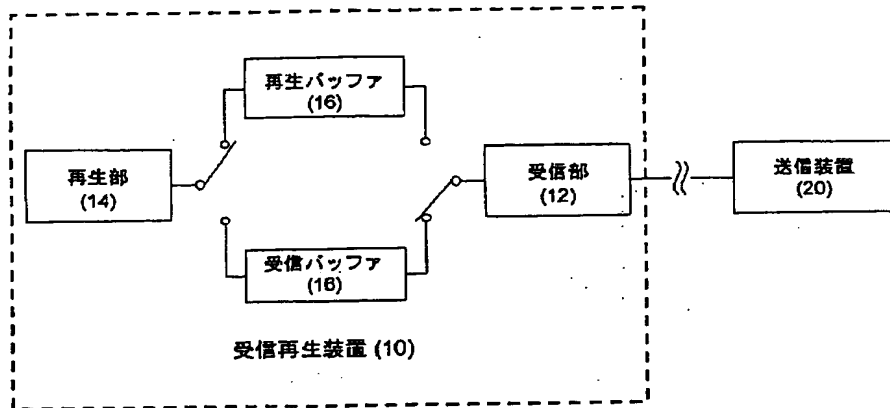
100：受信再生装置
110：I/F部
120：受信部
140：キャッシング・ディスク部
130：バッファ部
150：再生部
170：コントローラ部
160：ユーザ入力部
180：データ伝送路
200：送信装置、
220：送信部
230：送信データ格納部
212：I/F部
222：送信部
232：送信データ格納部
210、610：受信バッファ
220、630：空きバッファ
230：書き込みバッファ
240：読み出しバッファ
245、640：フルバッファ
250、620：再生バッファ
260、650：データ・バス
300、500：バッファ・データ
310、510：コンテンツ部
320：ナル識別子部
330：書き込み識別子部
340：再生識別子部
350：ストリーム番号部
400：連続メディア・ストリーム
410：ストリーム番号
520：状態識別子
530：バッファ番号部

【図5】

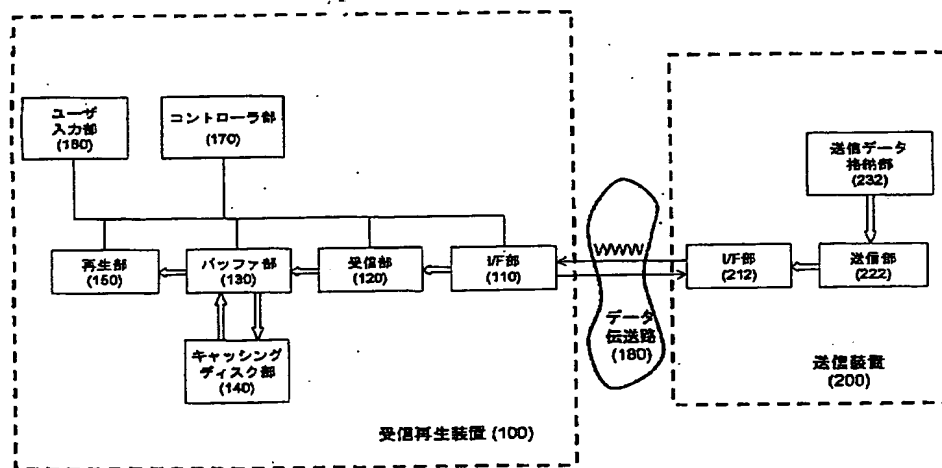


連続メディアストリーム (400)

【図1】

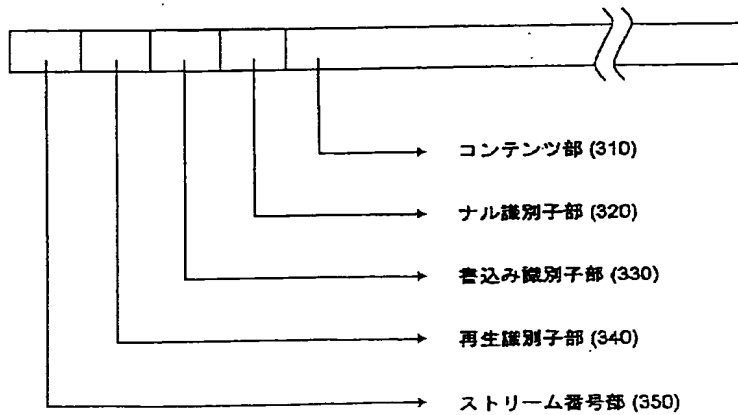


【図2】

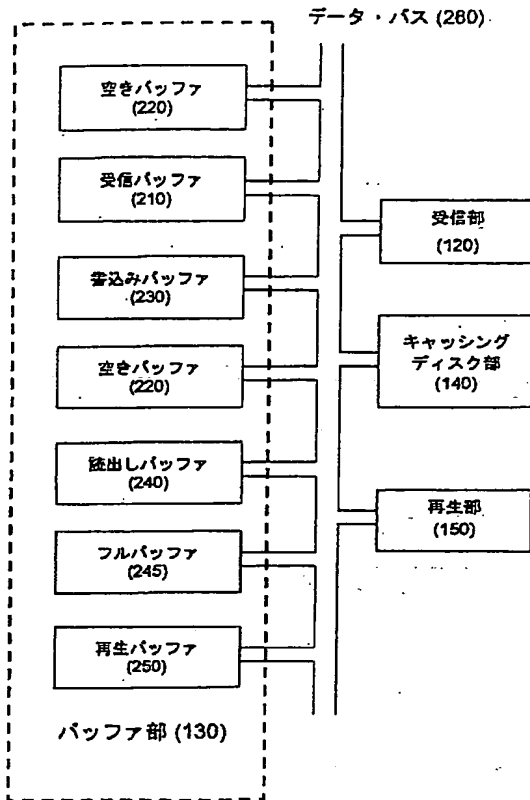


【図4】

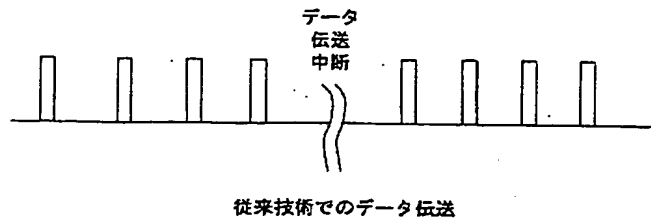
実施例1におけるバッファ・データ (300)



【図 3】

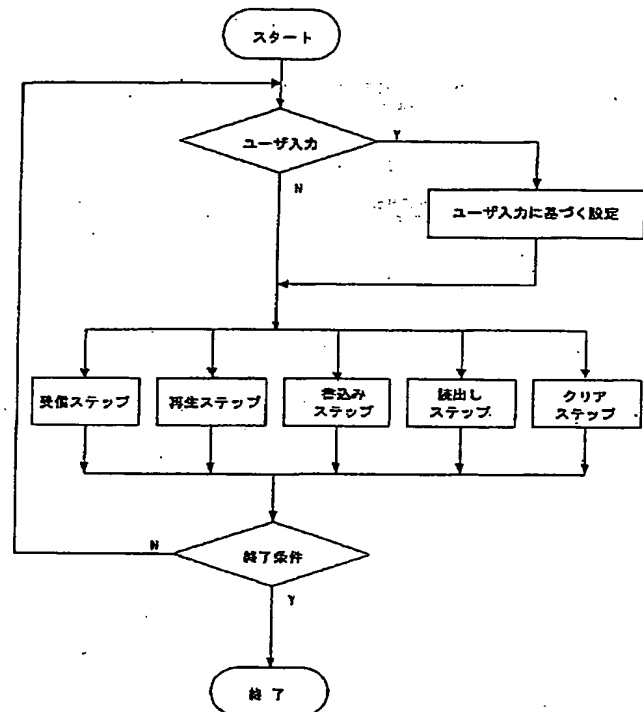


【図 6 A】



【図 7 A】

実施例1のフローチャート



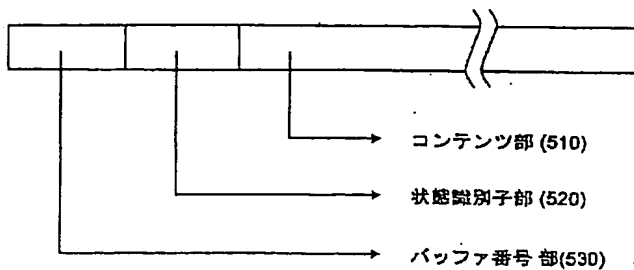
【図 6 B】



本願発明でのデータ伝送

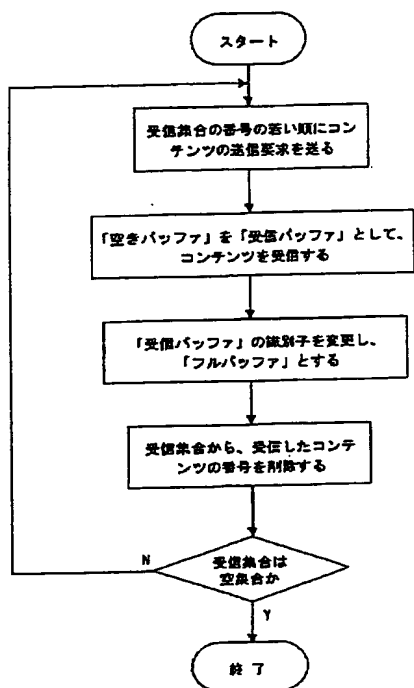
【図 8】

実施例2におけるバッファ・データ (500)



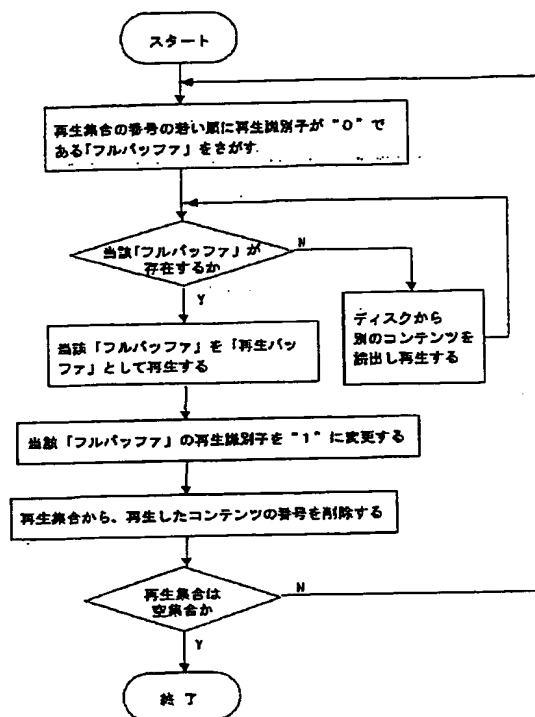
【図7B】

受信ステップ



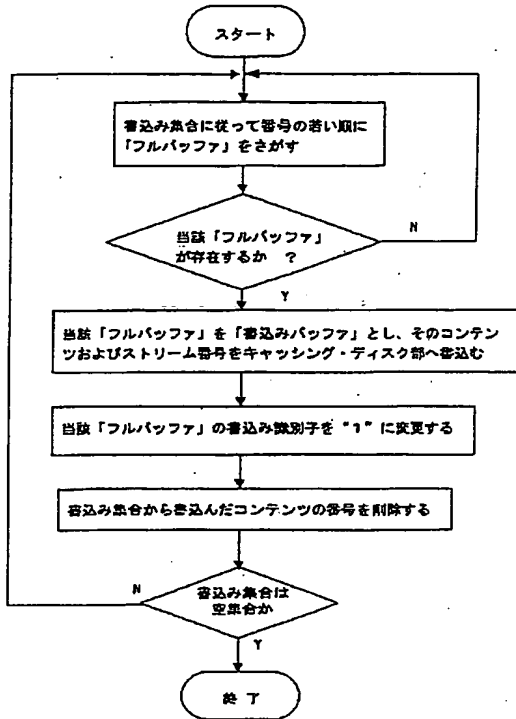
【図7C】

再生ステップ



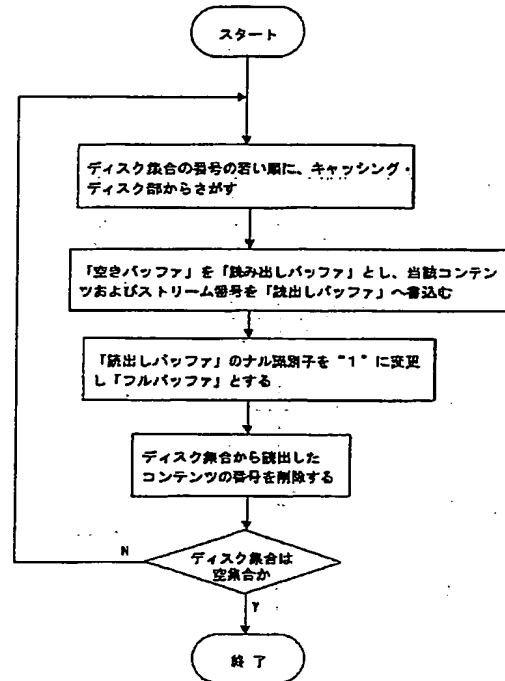
【図 7 D】

書き込みステップ



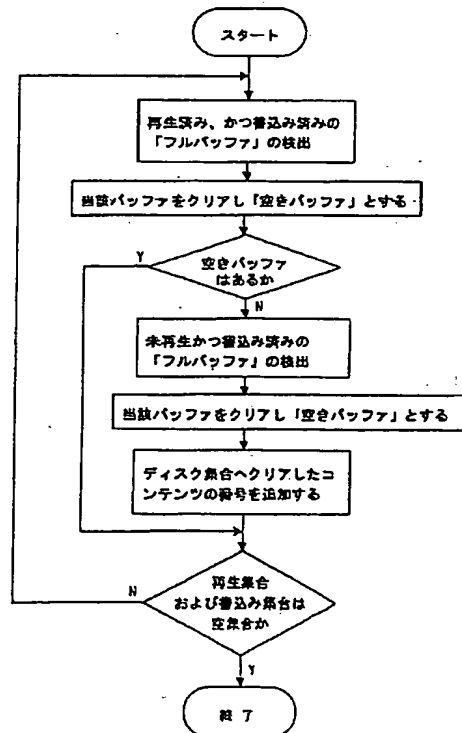
【図 7 E】

読み出しステップ



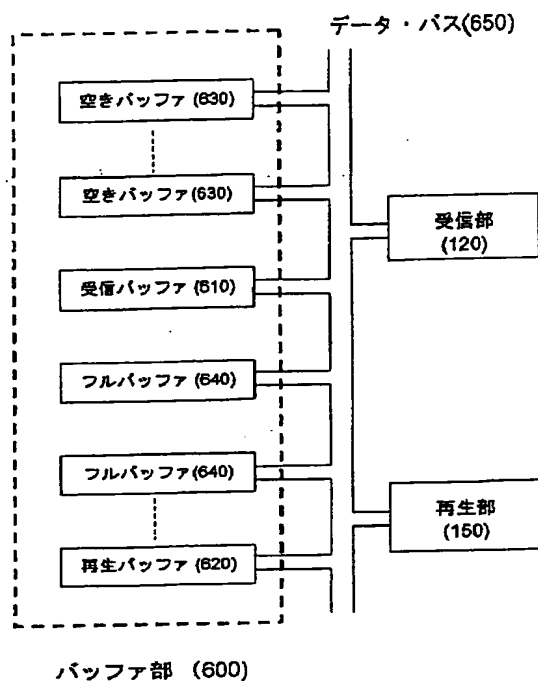
【図 7 F】

バッファ・クリア・ステップ



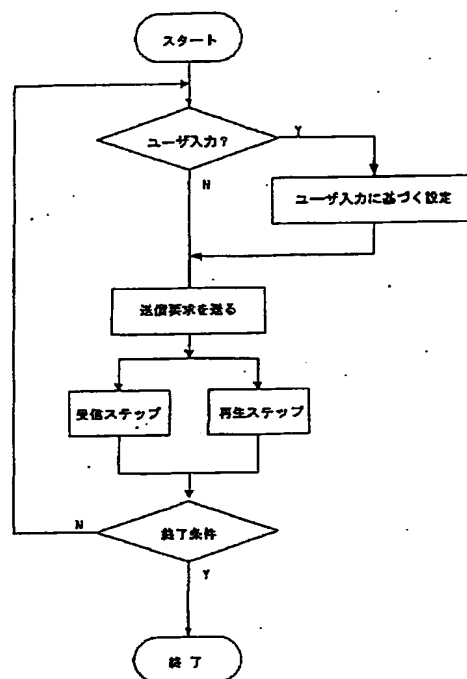
【図 9】

実施例2におけるバッファ部



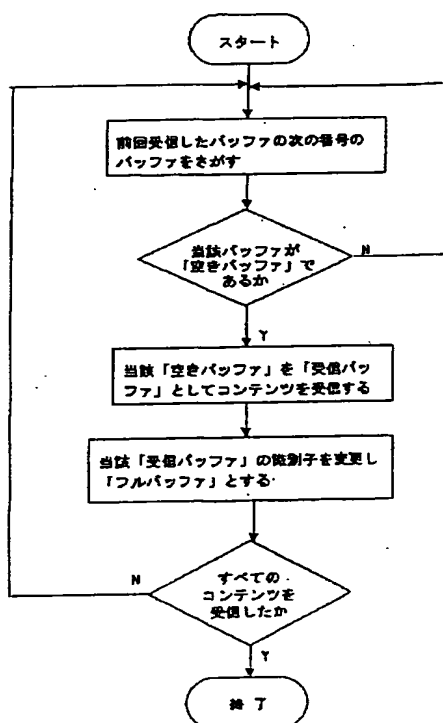
【図10A】

実施例2のフローチャート



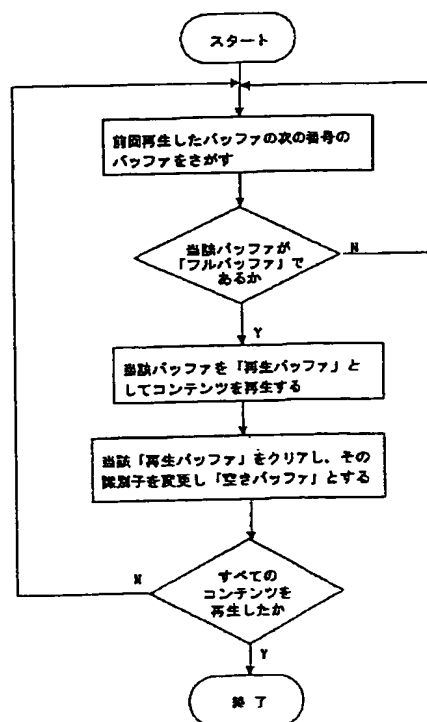
【図10B】

受信ステップ



【図10C】

再生ステップ



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マコード (参考)

H O 4 L 13/08

H O 4 L 13/08

(72) 発明者 菅原 太郎

神奈川県川崎市高津区坂戸 3 丁目 2 番 2 号

ヒューレット・パッカードラボラトリー

ズジャパンインク内

(72) 発明者 山崎 準一

神奈川県川崎市高津区坂戸 3 丁目 2 番 2 号

ヒューレット・パッカードラボラトリー

ズジャパンインク内

F ターム (参考) 5B065 BA01 CE12 CE14 CE16 CH03

EA33

5B089 GA21 JA22 JB02 JB03 JB05

JB12 JB24 KD01 KD02 KD05

KD07 KD09 KD10 KE02 KE03

KE09 LB13 LB14 LB25 ME10

5C064 BA07 BB05 BC10 BC20 BC25

5K028 AA01 EE03 KK03 KK32 MM12

5K034 AA10 CC02 EE10 HH02 HH08

HH12 HH16 HH17 HH27 HH37

HH48 HH49 HH50 HH53 MM08

MM18 MM25 MM39 NN13

THIS PAGE BLANK (USPTO)